



Amas de galaxies : leur formation dérouté les cosmologistes

Amas de galaxies : leur formation dérouté les cosmologistes Des amas de galaxies se sont formés plus rapidement que ne le laissaient penser les simulations numériques réalisées d'après des observations menées avec des télescopes de l'ESO, comme Alma. La découverte dérouté les cosmologistes, mais ne remet nullement en cause le modèle cosmologique standard. Cela fait quelques décennies que les astrophysiciens réalisent des simulations numériques de plus en plus puissantes et précises pour décrire la formation des galaxies, et surtout la façon dont elles se rassemblent pour former des amas de galaxies, lesquels vont à leur tour donner des filaments constitués de ces amas enserrant des sortes de bulles beaucoup moins riches en matière. Ces simulations sont comparées aux observations de plus en plus lointaines des galaxies et aussi, de plus en plus loin dans le passé. Elles sont contraintes par les données fournies par la mesure des caractéristiques du rayonnement fossile. Cela permet de tester plusieurs modèles de matière noire dont il existe de grandes classes divisées en jungles de sous-modèles. La classe, qui est devenue dominante, est celle de la matière noire froide qui suppose que les particules de matière noire sont lourdes, par exemple des wimps. Mais au début, les cosmologistes avaient aussi considéré des modèles de matière noire chaude, avec des particules légères qui auraient pu être des neutrinos du modèle standard. On a pensé aussi, pendant un temps, à des modèles faisant intervenir des cordes cosmiques issues des théories de Grande Unification. Les mesures du rayonnement fossile par

Planck ont fortement soutenu, aussi bien le modèle du Big Bang, que celui de la matière noire froide. Cela ne veut pas dire pour autant que l'on comprend complètement le monde des galaxies et des amas de galaxies. Nous savons que les galaxies se sont formées à partir de galaxies naines qui étaient très nombreuses dans le jeune univers, plus dense il y a plus de 10 milliards d'années. Elles sont entrées en collision pour parfois fusionner, ce qui a provoqué des flambées transitoires mais spectaculaires de nouvelles étoiles. Nous pensons que des filaments de matière intergalactique alimentaient la croissance des jeunes galaxies. Mais il reste encore des détails à ce sujet, comme la part relative de ces deux processus, fusions et courant de matière, qu'il reste à bien comprendre et qui devraient être sous l'influence des concentrations initiales de matière noire et de leurs caractéristiques (on ne peut exclure qu'il faut en réalité faire intervenir une nouvelle loi de la gravitation décrite dans le cadre de la théorie Mond, ou en combinaison avec la théorie de la matière noire), ainsi que de processus relevant de la physique non-linéaire. Les télescopes de l'ESO ont fait une découverte étonnante avec les amas de galaxies. Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ». © European Southern Observatory (ESO) Des galaxies et des amas de galaxies deux fois plus jeunes que prévu On constate, depuis plusieurs années déjà, que l'on observe des grandes galaxies à des périodes anciennes de l'histoire du cosmos, si grandes que l'on a du mal à expliquer leur formation précoce même si on a des idées, notamment en faisant intervenir les courants de matière intergalactique. Un nouvel exemple de ce genre de problème vient d'être mis en évidence par les travaux de deux équipes internationales de chercheurs publiés sur arXiv et qui ont utilisé des observations en provenance de deux télescopes de l'ESO, Alma (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) et Apex (Atacama Pathfinder Experiment). Menés par Tim Miller de l'université Dalhousie au Canada et de l'université de Yale aux États-Unis et par Ivan Oteo de l'université d'Edimbourg au Royaume-Uni, les astrophysiciens ont examiné de plus près, et avec une résolution accrue, des objets qui apparaissaient comme des taches lumineuses floues sous l'oeil d'instruments comme le South Pole Telescope et le défunt Télescope Spatial Herschel. Il a été établi que ces objets étaient âgés de seulement 1,5 milliard d'années environ. Mais, ce qu'Alma et Apex ont révélé a quelque peu dérouté les cosmologistes, même s'il n'est nullement question d'y voir des observations remettant en cause les fondements de la cosmologie standard. Alma, en particulier, a permis de découvrir que les deux objets vus par Apex et Herschel sont composés chacun d'une dizaine de galaxies massives, respectivement contenues dans des volumes dont les diamètres sont de quelques centaines de milliers d'années-lumière. Il s'agirait donc de proto-amas de galaxies, dont plusieurs seraient sur le point de fusionner, constituant les noyaux de colossaux amas de galaxies à venir. Ces galaxies sont de plus des galaxies à sursaut, dites aussi à flambée de formation d'étoiles (starburst galaxy, en anglais). Alors qu'il ne naît environ qu'une étoile par an dans la Voie lactée à notre époque, le taux de formation était de plusieurs dizaines, voire plusieurs milliers de nouvelles étoiles dans ces galaxies à ce moment-là. Ces deux observations sont difficilement compréhensibles dans le cadre des simulations numériques de formation de tels objets aussi massifs qui prévoient plutôt leur apparition dans le cosmos observable, seulement trois milliards d'années après le Big Bang. Les deux leaders des équipes à l'origine de ces découvertes ne cachent pas leur perplexité comme nous pouvons le constater dans un communiqué de l'ESO. Ainsi pour Ivan Oteo : « La durée de vie des sursauts stellaires poussiéreux est considérée comme relativement courte, parce qu'ils consomment leur gaz à une vitesse extraordinairement élevée. À tout instant, et en tout point de l'Univers, ces galaxies sont généralement minoritaires. Découvrir de nombreux sursauts stellaires poussiéreux brillant au même instant s'avère donc particulièrement



déroutant. C'est une réalité qu'il reste à comprendre. » Pour Tim Miller : « Le processus responsable de l'agrégation si rapide d'un si grand nombre de galaxies demeure un mystère. Cet amas ne s'est pas construit graduellement au fil des milliards d'années, contrairement à ce que pensaient les astronomes. Cette découverte offre la formidable opportunité d'étudier la façon dont les galaxies massives se sont rassemblées pour former de gigantesques amas galactiques. » Enfin pour leur collègue Carlos De Breuck : « Ces découvertes obtenues grâce à Alma ne sont que le sommet de l'iceberg. Des observations complémentaires effectuées au moyen du télescope Apex montrent que le nombre réel de galaxies à formation d'étoiles est vraisemblablement trois fois plus élevé. Une autre campagne d'observations actuellement menée avec l'instrument Muse installé sur le VLT de l'ESO conduit également à l'identification de d'autres galaxies. » Publiée le 7 mai 2018

Source web par : futura-sciences